

「経営情報システムの管理」への システムライフサイクル概念の適用

——情報システム関連要員配置計画への適用を中心に——

井 上 義 祐

目 次

は じ め に

I. 経営情報システムの管理

1. 「経営情報システムの管理」業務の発展推移
2. 「経営情報システムの管理」業務の概観
3. 情報システム部門の部門計画
4. 情報システム部門の実行管理

II. システムライフサイクルの概念と経営情報システムの管理

1. システムライフサイクル SLC の概念
2. 経営情報システムの管理への SLC 概念の適用

III. 情報システム関連要員配置計画への SLC 概念の適用

1. 情報システム関連要員配置計画の MATPLAN を用いた
シミュレーション例
2. MATPLAN について

お わ り に

は じ め に

システムライフサイクル (SLC) は、一つのシステム構築の着想に始まり、幾つもの開発段階を経てそのシステムの運用、そして終焉に至るサイクルを云う。この SLC 概念は、経営情報システムの管理に不可欠の概念とさえいえるほど重要で、経営情報システムの管理の多くの場面で適用され研究されている。その中でも最も多くの人によって適用され実効をあげているの

は、個別システムの開発に際しそのサイクルを開発期間と運用期間に分け、更に開発期間を幾つものフェーズに分けてそのフェーズ毎に必要な管理項目と時期とを決め管理を行う、個別システムの開発管理手段としての適用法で、多くの文献で論じられている。しかし、通常論じられているこの種の適用法以外の、筆者が実務体験したSLC概念の極めて有効な適用場面の中で、二つの例については、今までに調べ得た限られた文献では関連する研究と適用はあるが、その例に類似の記述は見当たらなかった。その一つは個別システムへの適用として、SLC自体の期間効率係数概念を用いた個別システムの開発効率検討への適用例があるが、これは情報システム部門の管理とは表裏の関係にあるシステム監査への適用として既に論じたので¹⁾、ここでは簡単な紹介程度に留める。もう一つの例は、情報システム部門の部門管理の中の、多人数のシステム要員を対象とした要員計画検討へのSLCの概念の適用である。そこで、本稿では、この適用例を主題に、「経営情報システムの管理」業務及びSLCについての概要を述べ、その管理業務体系の中でのSLC概念の適用として、システム部門要員管理への適用法についての考え方及び手順を、計画立案の際の強力なツールとして注目を浴びているMATPLANを使用した簡単なシミュレーション例を用いて論じる²⁾。

I. 経営情報システムの管理

1. 「経営情報システムの管理」業務の発展推移

企業に電子計算機が導入される最初の段階からの「経営情報システムの管理」の業務および組織の推移を振り返ってみる。まず、最初に企画業務グループが設置され、そこで、計算機導入時の組織、建物、要員、計算機や資材の手配、要開発適用業務の選定などが検討される。次いで、選定された少

1) 『システムライフサイクルの期間的効率係数概念に基づく効率性監査』の題で筆者がシステム監査学会大3回研究大会で発表(1989年5月26日、於東京、機械振興会館)システム監査学会1989年度第1号会誌に掲載予定。

2) 本稿は、『「経営情報システムの管理」へのシステムライフサイクル概念の適用』の題で、筆者が日本経営学会関西支部第405回例会(1989年4月26日、於桃山学院大学)において発表した内容に修正加筆したものである。

数の個別適用業務の開発を担当する開発業務グループが設けられて、適用業務開発が実行される³⁾。適用業務の開発が終わり運用に入ると、スケジューラやオペレータを擁する運用グループが設置され、運用管理が行われるようになる。そして、開発業務グループは、また別の開発業務にとりかかる。既開発システムの数が増えるにつれて、システムやプログラムの変更管理業務が増え、保守グループが生まれる。また、それらグループを支援する種々の管理スタッフグループが逐次設置されていく。このようにして適用範囲が拡がり、システムが休むことなく構築改廃され続けられて、企業によっては、現在使用されているプログラムの行数にして何千万ステップのオーダーに達しているものさえあり、現状では多くの企業で、既存システムの保守運用に自社システム要員の半数以上を当てざるを得ない状態に至っている。適用業務の面でも当初は実務レベルの事務効率向上的なものから始まったが、現状では日進月歩のコンピュータおよび通信技術を利用して、企業の管理に不可欠なシステムの開発要請が増えた。さらには、企業の存続にも関わる戦略的なシステム（S I S）の開発も行われる程になり⁴⁾、情報システム部門の戦略が重要な管理項目に加わってきている。また、システムの開発規模も一つのシステムプロジェクトで数百万ステップ、開発に数千人月を要するものさえでてきて⁵⁾、経済的技術的なリスクも大きくなり、個別システムの開発管理の重要性が増している。このように、一方ではシステム開発要請に応えるための開発要員の増員が要望されながら、他方ではその結果生じる既開発システムの増加による保守要員が増大するなどの矛盾もあり、要望に見合う要員供給が不足していることによって、ソフトウェア危機が叫ばれ⁶⁾、主として要員制約面から新規システム開発のバックログを1年分以上抱えている企業も多い⁷⁾。また、使用するハードウェアの種類も、コンピュータ本体、端

3) [1]559～560頁, [33]359～373頁。

4) [2]p. 252～254, 226～228頁, [3]p. 26～27, [4]80～90頁, [5]40～97頁

5) [6]p. 332, [7]p. 343～353。

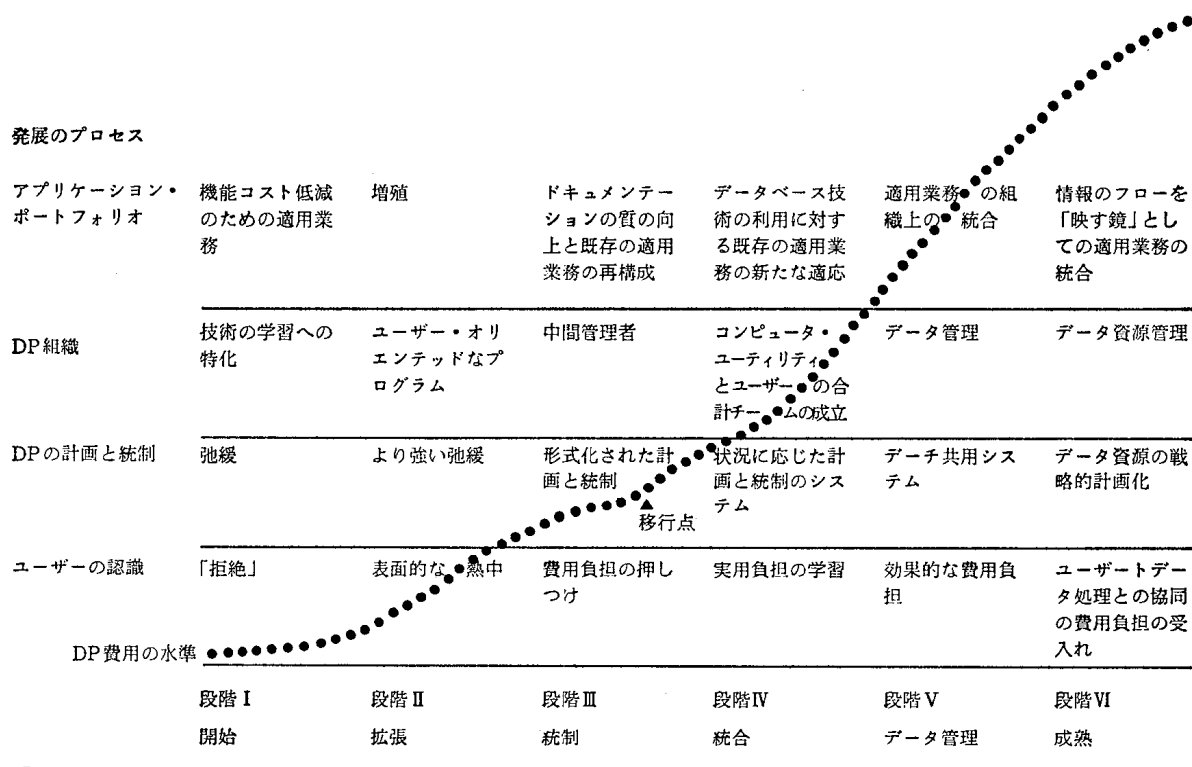
6) [8]31～32頁

7) [4]214～216頁。

末，通信機器など多様になり，その費用も多額となって，ソフト，ハードを含めたシステム資源の調達利用が重要になっている。他方，パソコンやそれに適したスプレッドシートなどのソフトの普及で，いわゆるエンドユーザーコンピューティング的な使用が始まり，ユーザー部門へのサービス管理も必要になってきている。このように，経営情報システムの管理業務は急速に複雑化し専門化してきている。

この間のシステムの発展を，ノランは別の観点から6段階に分けて論じ，この種の論議の先達的な役割を果たしている⁸⁾。それによれば，Ⅰ．開始，Ⅱ．拡張，Ⅲ．統制，Ⅳ統合，Ⅴ．データ管理，Ⅵ．成熟，と特徴づけ，図1に示すように各段階毎に，適用対象，システム部門の組織，システム部門の計画と統制，ユーザーの認識などについて調査し，同一企業の中でも，業務分野により発展段階が異なるとしている。現状では，システム面で進んだ多くの企業では，統制，統合，データ管理のいずれか段階にあると考えられ

図1 情報処理発展の6段階⁹⁾



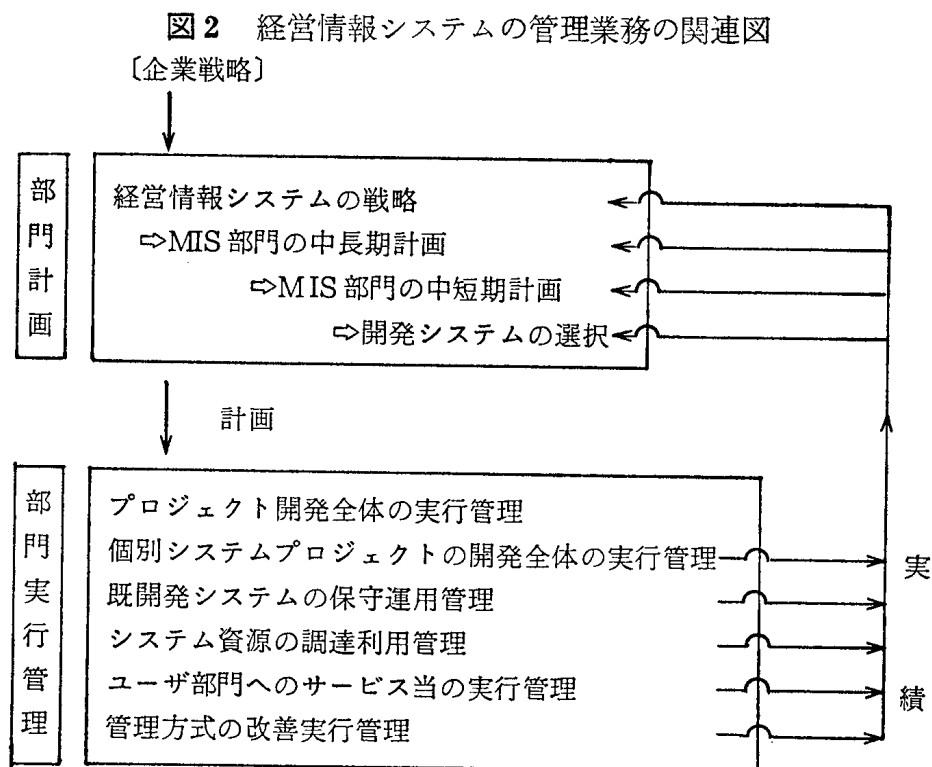
8) [9]

9) [9]の図1より転載。

る。

2. 「経営情報システムの管理」業務の概観

このような発展推移を経て現状に至った、システム部門の情報システムの管理の業務を一般化して論じるのは難しいが、大企業の場合を例に、幾つかの文献¹⁰⁾及び実務経験から要約して描いたのが図2及び図3である。図2は業務の流れを中心に、図3は個別システムの開発を中心に描いたもので、以下にこれらを参照しながら情報システムの管理の業務内容を概観し¹¹⁾、その中で本主題に関連する項目について少し詳しく論じる。経営情報システムの管理業務は、図2に示す通り、大別して(1)情報システム部門全体としての企画・計画管理業務と、(2)その実行管理業務とに分けて考えることができる。



10) [10]p. 443～470, [11]p. 73～79, [12]p. 69～95, [13]p. 107～119, [14]p. 132～146

11) 拙稿「経営情報システムと経営情報教育」桃山学院大学『経営経済論集』第31巻第1・2号, 1989年8月, に記述した内容をもとに, 図2の二つの業務分類について, 本稿の主題との関連で必要な程度の, 少し詳細な内容を一瞥して分かるように工夫して描いてみたのが図3である。

図3 「経営情報システム（MIS）の管理」の概観

I. 企画・計画関連業務

1. 企業の経営戦略

1.1. 企業戦略の一環としての経営情報システムの中長期計画（部門の経営戦略）

- | |
|--|
| (1) システム事業戦略計画：(新規事業企画も含めたMIS関連部門の総合計画検討)
(2) システム開発計画：(開発、リスクのポートフォリオ等)
(3) システム保守運用計画：(システムライフの予測)
(4) システム資源計画：(要員採用教育訓練計画、設備機材調達計画、予算)
(5) システムサービス計画：(OS、通信技術、OA、ユーザシステム支援の各サービス等)
(6) 管理方式計画（組織、管理方式、マニュアル、諸標準体系） |
|--|

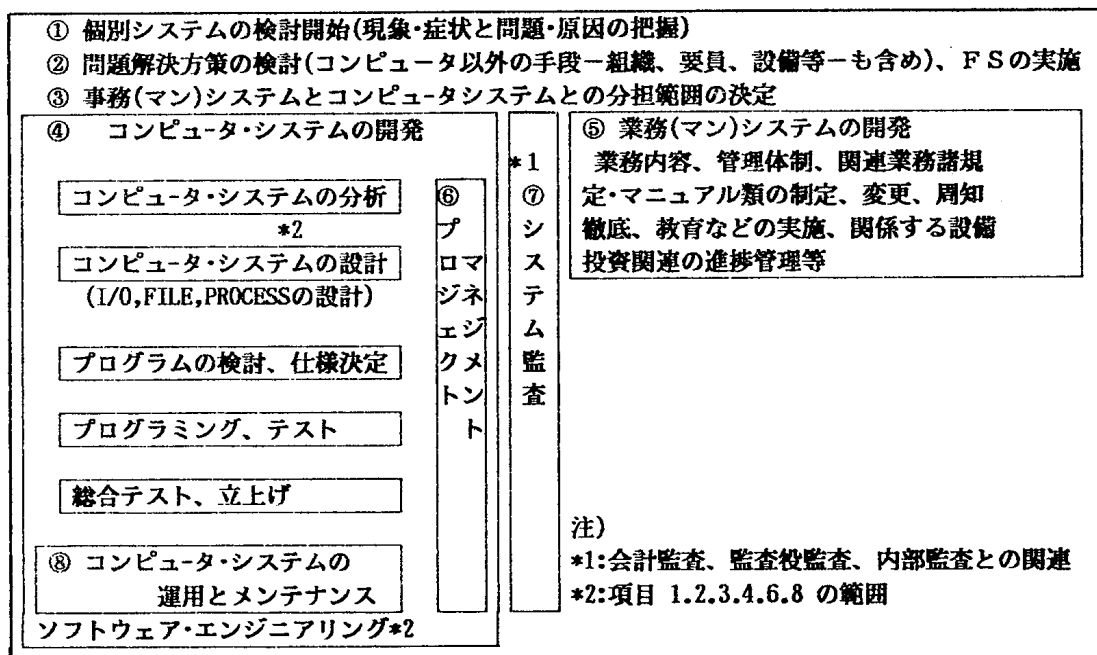
2. 情報システム部門の中短期計画

上記戦略計画の枠組みの中で、各計画毎に2～3年のローリング計画を策定し（うち直近半年～1年は実行計画）直近の実行計画に基づいてその実現を目指して実施。チェック、アクションによる管理、次期実行計画への反映。（システム開発計画に基づく個別システムの開発部分）

II. MIS部門の実行管理関連業務

1. プロジェクト開発全体の実行管理（保守運用業務も勘案してのプロジェクト間調整）

2. 個別システムプロジェクトの開発保守の実行管理



3. 資源調達利用管理（人的資源、財務資源、ハードウェア・ソフトウェア資源、設備・資材等々）

4. ユーザサービス、ユーザシステム支援、OA通信支援、ソフト技術・通信技術の支援、コンサルティング等の実行管理

5. 管理方式の改善実行管理（組織、管理方式、管理マニュアル、諸標準体系）

3. 情報システム部門の部門計画

3.1. 企業戦略と情報システム部門の中長期計画

高度成長期から脱し、産業構造の変化等々困難を乗り越えるため、企業は競争力強化の企業戦略の策定に力を入れている¹²⁾。このことにも関連し、コンピュータの適用分野が、導入初期の単なる事務処理の機械化から、企業戦略に直接影響を及ぼすような業務に及び、情報システム部門の企画や計画でも、戦略的情報システム（SIS—Strategic Information System）が論じられるまでに至った。それにつれて、部門管理者の役割や地位も以前の技術的部門長的なものから、CIO（Chief Information Officer）といった経営的経営者のものへと変わりつつある¹³⁾。また、システムが大規模化し、開発に2～3年以上、開発負荷が数千人月、開発費が百億円を越すようなリスクの大きいシステム開発プロジェクトも現れ、システム部門計画は企業戦略の一環としてその長期戦略計画の中に組み込まれる傾向にある。しかも、開発用の人的資源が大きく不足している現状で、システム開発優先順位づけや、その開発優先順位づけの結果としてのシステム実現時期が企業戦略の制約となる可能性がある。このような情報システム部門の戦略、即ち中長期計画の計画区分は、図3の1.1.の各項目に示す通り、概ね、(1)システム事業戦略計画、(2)システム開発計画、(3)システム保守運用計画、(4)システム資源計画、(5)システムサービス計画、(6)システム管理方式計画、に分けられる。システム事業戦略計画では、企業の経営多角化や新規事業への対応も含め、この(2)～(6)別の計画の整合性をとった総合計画として立案され管理される。ここでは、経営からの開発要請に応えるために、開発優先順位および開発スケジュールが立案検討される。その際、相対的に最も厳しい制約条件が問題となるが、その制約は時代と共に変わってきている。筆者が経験した範囲内では、一般に昭和30年代後半はハードウェアの能力が制約となった。しかし、昭和40年代に入って、IBM360 やそれに対応する国産機が出現し、制約はSE及びプ

12) [15]

13) [14]p. 143, [4]52頁。

プログラマなど開発要員に移った。40年代後半から50年代の初めにかけては、オイルショック後の量より質への変換期のシステム改造などの業務が急増し、プログラマとハードウェア費用が制約となったといえよう。しかし、50年代の前半頃からソフトウェア業界が成長し、ソフトウェア工学的手法の採用と相まって、プログラム外注が始まり、その面での制約は緩くなったものの、IBM303X シリーズやそれに対応する国産機の出現があり、制約は相対的にみてハードからソフトへと移った。ここ数年は開発支援システムが普及し始め、かつ開発システムが大型化総合化されてきたことも加わり、現状ではシステム部門に共通して、開発下流工程を受け持つプログラマよりも、上流工程を担当する中級SEや特に上級SEが制約となっているといえよう。ソフトウェア危機ともいわれるこの状態を乗り越えるために、一方では開発支援システムの使用などの開発効率の向上、他方では大学を中心とする教育機関や企業内再教育などの諸種の対策が打たれているが、この状態はまだ当分続くことが予想される¹⁴⁾。本稿Ⅲ．で述べる要員計画へのSLCの適用はこの(4)システム資源計画の中の要員計画検討、及びこれに対応する中短期計画の際になされ、事業計画の中に纏められる。

3.2. 情報システム部門の中短期計画

上記の長期戦略計画が立案されると、その方針と枠組みの中で内容をより具体化した情報システム部門の中短期計画が2～3年にわたって検討される。そして、その計画の最初の半年乃至1年分は、通常、当面の実行計画として用いられる。その場合の計画区分は中長期計画で述べた(1)～(6)の各項目に準じ、その各々についてさらに詳細に実行案として検討立案される。

3.3. システム開発計画と要員配置計画

中長期戦略計画で企業としてのシステム開発優先順位が決定されると、それに従って、中短期計画では、その開発に取り組むべく実行可能な計画を立案することとなる。この中長期及び中短期の開発優先順位及び開発スケジュール立案検討に際して、最も厳しい制約条件となる要素は、前述の通り時

14) [8]30～32頁, [23], [24]。

代と共に変わっているが、これから当分の間は開発要員となることが予想される。殊に、開発システム規模が大型化するにつれ、1 システムプロジェクトに、かなりの数の上級及び中級 S E に加え、システム開発の最繁期には数百人のプログラマが要請されることがある。その場合はプロジェクトを幾つかのサブシステムに分けて管理するなどの工夫がいる。いずれにせよ、外注資金が確保できれば、ソフトウェアハウスの利用が可能となった現状では、プログラムの調達に上級 S E 程厳しくはなくなった。しかし外注プログラマ数の変動がなるべく少なくかつコンスタントな外注量が持続できるように、開発プロジェクトの開発時期やスケジュールの調整が必要となる。また一方では、前述のように、殆どの企業で保守に自社のシステム要員の半数以上を割いている現状があり、実行可能で要員効率の良い計画を立案するには、既開発（運用中）、開発中に加えて開発予定の各システム群の能力別の要員の検討が重要であることがわかる。

4. 情報システム部門の実行管理

図 2 及び図 3 の下半分に示すように、実行管理業務としては、プロジェクト開発全体の実行管理、個別システムプロジェクトの開発実行管理、既開発システムの保守実行管理、資源調達利用管理、ユーザサービスその他の支援管理、管理方式の改善実行管理などあるが、その中でも、個別システムプロジェクトの開発実行管理と既開発システムの保守実行管理、の業務は特に多くの要員を必要とする分野である。プロジェクト開発全体の実行管理については、開発要員管理への S L C の適用との関連としてⅢの項で後述する。個別システムの開発実行管理については、S L C 概念適用のもう一つの例として次のⅡ項で簡単に述べる。

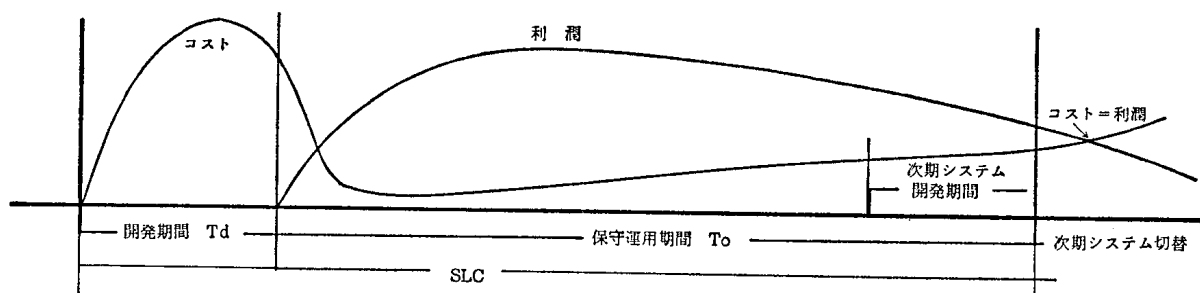
Ⅱ. システムライフサイクルの概念と経営情報システムの管理

1. システムライフサイクル S L C の概念

S L C の概念は、システムアプローチを情報処理システムの開発に適用し

たものとされる。そのシステムズアプローチは、アメリカの軍によって、大規模な研究開発管理の旧来の管理技法に代わる手段として開発され、その最初の適用が、ポラリスミサイル積載の原子力潜水艦の開発であった¹⁵⁾。爾来、SLCは、システム開発には不可欠の概念・ツールとして広く用いられている。また近年では、開発段階でのシステム監査に欠かせない手法として広く重用されている。構造化設計やプロトタイプ設計技法が用いられるようになり、開発の進め方も変化してきているが、大規模システム開発ではそのような変化の中でも依然としてSLCは重要な役割を果たすことが述べられている¹⁶⁾。SLCについての概念規定は各文献で表現の仕方が異なるが、ここでは、「1つの個別システムが、それ自身幾つものフェーズに分割される開発段階を経て、運用保守段階を迎え、やがて種々の理由から次第にその機能を効率的に果たしえなくなり、その間に次の新しいシステムの開発が始められその稼働と共に、その個別システムの使命は終焉する。このようなシステムの一代の変遷をシステムライフサイクルという」と規定する(図4参照)。

図4 システムライフサイクル¹⁷⁾



2. 経営情報システムの管理へのSLC概念の適用

SLCは、もともと、個別システムの開発管理の手段として開発され、それを用いた管理手法は多くの文献で述べられている¹⁷⁾。また、システム監査

15) [16]p. 3。

16) [20]p. 42~56。

17) [10]p. 570~599, [11]p. 289~292, [12]p. 108~109, [16]p. 4~5, [17]p. 450~454, [18]p. 81~83, [19]p. 9~10, 図4は[17]p. 452の図を参考に描いた。

でもSLC抜きでは論じられないほどである¹⁸⁾。ここでは、個別システムの開発管理への適用の簡単な紹介と、「はじめに」の項で述べたように筆者が実務体験したSLCの有効な適用場面の中で、いままで調べ得た文献の中で類似の記述が見当らなかった期間効率係数概念の適用と要員検討計画への適用の二つについて簡単に記述する。

2.1. 個別システムの開発管理及びシステム監査の手法としてのSLCとSDLC

個別システムの開発管理及びシステム監査に適用する場合には、開発段階に重点をおいてSDLC（システム開発ライフサイクル）として取り扱われることが多い¹⁹⁾。開発期間の中の段階区分の分け方も文献や企業によってまちまちで、図3の2では簡単な区分例を示しているが、8区分前後に分けて管理されることが多い。

2.2. 個別システムの開発管理におけるSLC概念の適用（フージビリティスタディの例）

個別システムのSLCは、図4に示すように、システム開発に要する期間(Td)と、そのシステムを使い始めてから使い終わり次のシステムへ切り替えられるまでの、保守運用期間(To)とに分けられる。個別システムの開発企画の段階で、開発及び運用保守に要する費用と運用期間に期待される利益によるフージビリティスタディ(FS)を行ってそのシステム開発の可否を決め、また、開発後の運用期間にその実績を検討することが多くの文献で述べられ²⁰⁾、また実務上も実施されている。その際の費用と利益の計算の仕方には種々の方法がある²¹⁾。これらのいずれかを用いた比率をSLCの経済的効率係数(Ee)と名付けると、これに対応する概念として、SLCの期間的効率係数(Et)が新たに考えられる。

18) [12], [21]。

19) [10]p. 572～576, [17]p. 523～524, [21]。

20) [10]p. 572～576, [11]p. 325, [12]p. 72～74, [17]p. 523～524

21) 例えば[21]103頁には、純便益効果の額、便益効果と費用の率、現在価値法、割り引かれた便益効果と費用の率、内部還元率法、回収期間法があげられている。

$$\left[\begin{array}{l} \text{SLC の経済的効率係数 (Ee)} = \frac{\text{SLC 期間中何らかの計算法による利益}}{\text{SLC 期間中の何らかの計算法による費用}} \\ \text{SLC の期間的効率係数 (Et)} = \frac{\text{運用保守期間 (To)}}{\text{開発期間 (Td)}} \end{array} \right]$$

2.3. 個別システムの開発管理における SLC の期間的効率係数 (Et) の適用

この SLC の期間的効率係数 (Et) の概念を経済的効率係数——例えば投資回収期間——の許容範囲に納まる範囲で適用することによって、開発効率を論じることのできる指標を与える。例えば、この期間的効率係数 (Et) が 2 より小ということは、運用が始まるとすぐに次期システムの開発に着手する必要が生じ endless effort の状態になるので、(Et) は、経験上少なくとも 3 以上が望ましい。また、経済的効率係数 (Ee) がある範囲内にあれば、期間的効率係数 (Et) は一般に大きいほど望ましく、そうするために、如何に開発期間 (Td) を小に、保守運用期間 (To) を大きくするかの直接の誘因を与え、それらを実現するために、さらに下位の技術指標をうみだすことになり、効率性の管理や監査を行ううえで有効である。その具体的な方法論は、ソフトウェア工学の成果と組合せてすでに論じているので、ここではその詳細は省略する²²⁾。

2.4. 個別システム開発のコスト及び開発要員の見積り

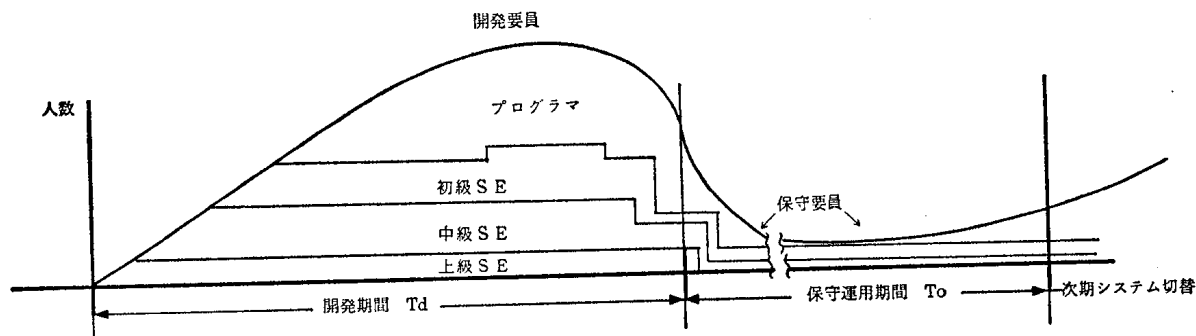
上述のように、個別システムの開発に先立って FS を行う必要があり、そのためにも開発コストの見積りが開発着手以前に必要となる。また、本稿の主題である要員配置計画の基礎資料ともなる。この見積り法については²³⁾、開発実績を収集解析し汎用的な見積り法を編み出すべく多くの研究がソフトウェア工学の一環としてなされているが²⁴⁾、開発の最上流工程であるだけに ART の部分が多く、現実には、それら研究成果を参考に、経験と勘に頼るところが多い。したがって、見積りに大きな狂いが生じることの多い難しい

22) 脚注の1)参照

23) [25]に詳しく論じられている p. 30～32

24) [25], [26]p. 104～249, [27]p. 28～37

図5 開発要員の見積り



領域の問題である。図5には、開発期間を通しての開発要員の人数の見積り例を示す。

Ⅲ. 情報システム関連要員配置計画への SLC 概念の適用

1. 情報システム部門関連要員計画の NATPLAN を用いたシミュレーション例

情報システム部門における要員計画は、先に図2及び図3を用いて述べた通り、システム部門の中長期及び中短期開発計画立案時点で、システム部門の管理要員（基本的には図3の中のⅡ. 2. 個別システムプロジェクトの開発保守の実行管理、の業務を除いた業務を行う要員）とシステムの開発保守運用要員に大別し、後者をさらに、既開発で保守運用中のシステム群の保守運用要員、計画立案時点で開発中のシステム開発要員、今後数年間に開発に着手する予定のシステム開発要員、に分けて検討する必要がある。通常は、開発中の開発要員がその開発業務を終えると、若干期間の新技术の学習期間が与えられることもあるが、次に予定されている開発業務を担当することとなる。もしその計画時点で、開発中のシステムが既開発で保守運用中の何れかのシステムにとって代わる新システムである場合には、当該システムの保守要員は、新システム稼働時点で別のシステムの保守に回るか、または開発システムの開発要員に回る。このような区切りの良い機会を利用して、キャリアパスとしてのローテーションを行うことも多く、その場合には種々のシステム間や適用業務分野間のみならず、開発要員と管理要員間のローテーションも計られる。従って、中短期計画立案時の直近半年ないし1年分の検討を

行う場合には、単なる数合わせだけでなく、このような個人単位のローテーションも考慮に入れながら検討する必要がある。検討対象となる要員が少ない場合には、この検討はそれ程時間を要しないが、対象要員が数百人にも及ぶ場合は、対象となる既開発システム、現開発中のシステム、開発予定のシステム、のそれぞれのシステム数も必然的に数十のオーダーとなり、開発予定計画の、規模・着手時期などの代替案を作りながら検討する業務量は、人手で行えば相当なものとなる。また年に数回しか使わないので、プログラムのメンテナンスは結構厄介である。ここでは、このような場合の立案及び検討の一つの方法として、筆者らが20数年来用いて有効であった SLC 概念を適用した方法論と、それを、IBM 社で開発され、計画のための強力なツールとして注目をされている MATPLAN²⁵⁾ の簡単な適用例としてシミュレートする方法と結果を述べる。

立案検討の手順としては、まず、計画時点で、向こう4年前後の間の情報システム部門の管理対象システム群を、①既開発で運用中のシステム群と、②開発中のシステム群、③今後開発予定のシステム群に分けて、SLC の運用期間と開発期間の表示区分で〈表1〉を作成する。その際の横軸の期間の単位であるが、中長期計画で4年前後を検討する場合は四半期単位、中短期計画で1乃至2年の計画検討の場合はそれより短い月単位などが妥当であろう。この例では、四半期単位で考える。次いで、管理の対象となるシステムの開発保守要員の質的な職種区分を考える。計画検討の必要性から考えると、3乃至4区分程度が妥当と考えられるが、ここでは、プログラマ、初級SE、中級SE、上級SE、の4分類で考えてみる。場合によっては、ユーザ部門の関係者を入れて考えることも必要となろう。そこで、この分類に従って、まず、保守運用中の各システムに必要な保守要員数を単位期間別に計画期間を通して見積もる。その場合、ライフサイクルの終焉が計画期間中に来るシステムについては、その時点で当然その保守要員は減るし、開発中のシステムが立ち上がる時期にはそのための保守要員を入れる。また、上中級SEは

25) 次項2. 参照, [15]

幾つかのシステムに跨って保守業務をみている場合もあるのでそれも考慮する。このような保守要員数は、現行のものについては通常把握されているので比較的容易に得られるし、将来の予定についても比較的に考えやすい。実際の作業としては保守運用中の各システム別に積み上げるのであるが、ここ

<表1>

種別	略号	開 発 運 用 計 画															
既開発のシステム群	A_{10}																
	A_{20}																
	A_{30}																
	A_{40}																
	\vdots																
	A_l																
開発中のシステム群	D_{10}																
	D_{20}																
	D_{30}																
	D_{40}																
	D_m																
開発予定システム群	E_{10}																
	E_{20}																
	E_{30}																
	E_{40}																
	E_{50}																
	E_n																
期 間		1Q1	1Q2	1Q3	1Q4	2Q1	2Q2	2Q3	2Q4	3Q1	3Q2	3Q3	3Q4	4Q1	4Q2	4Q3	4Q4
		現時点	1年目				2年目				3年目				4年目		

<表2> 既開発システム群の保守運用要員 (ΣA)

期 間		1 年 目				2 年 目				3 年 目				4 年 目			
		1 ^{1/4}	1 ^{2/4}	1 ^{3/4}	1 ^{4/4}	2 ^{1/4}	2 ^{2/4}	2 ^{3/4}	2 ^{4/4}	3 ^{1/4}	3 ^{2/4}	3 ^{3/4}	3 ^{4/4}	4 ^{1/4}	4 ^{2/4}	4 ^{3/4}	4 ^{4/4}
プログラマ		38	38	35	34	34	42	44	40	38	38	36	26	36	36	36	
初 級 SE		21	21	19	19	19	21	21	21	21	21	26	24	24	22	21	
中 級 SE		16	16	14	14	14	16	16	16	16	16	18	16	16	16	16	
上 級 SE		6	6	5	5	5	6	6	6	6	6	7	6	6	6	6	

では、記述スペースを少なくするために、全ての運用中のシステム要員の職級別総計のみを記述した〈表2〉²⁶⁾。次に、計画時点で開発中の各個別システム D_{10} , D_{20} , ……については、開発初期に検討した開発要員の見積りを実績で修正した数字を用いるなどして、図5に示した形で要員分類別に表示し、その3カ月平均の形で、〈表3〉のように纏める。さらに、開発予定の各システム E_{10} , E_{20} , ……についてはFS時点の数字を用いるか、新たに見積もるかして同じような作業を行う〈表4〉。ここまでデータの準備ができると、後は、〈表2〉、〈表3〉の A_{10} , A_{20} , ……、 D_{10} , D_{20} , ……、の時期別職種級別要員数を MATPLAN 画面に入力する。次いで、開発予定の各個別システム E_{10} ,

〈表3〉 開発中のシステム別開発要員

システム名	職 級	期 間				1 年 目				2 年 目				3 年 目				4 年 目			
		1 ^{1/4}	1 ^{2/4}	1 ^{3/4}	1 ^{4/4}	2 ^{1/4}	2 ^{2/4}	2 ^{3/4}	2 ^{4/4}	3 ^{1/4}	3 ^{2/4}	3 ^{3/4}	3 ^{4/3}	4 ^{1/4}	4 ^{2/4}	4 ^{3/4}	4 ^{4/4}				
D_{10}	プログラマ	32	40	40	10	5															
	初 級 S E	10	12	10	6	3															
	中 級 S E	6	8	8	4	1															
	上 級 S E	2	2	2	1																
D_{20}	プログラマ	26	35	35	30	10	5	3													
	初 級 S E	5	7	7	5	3	2	1													
	中 級 S E	4	5	5	3	2	1														
	上 級 S E	1	1	1	1																
D_{30}	プログラマ	26	35	6	3	3															
	初 級 S E	5	7	2	1	1															
	中 級 S E	4	5	2	1																
	上 級 S E	1	1	0																	
D_{40}	プログラマ	36	36	36	36	39	30	5	4												
	初 級 S E	10	12	12	12	12	12	12	3												
	中 級 S E	7	8	8	8	8	8	8	2												
	上 級 S E	2	2	2	2	2	2	1	1												

26) この数字も含め、以下に例としてあげる数字は全て架空のもので、数字自体妥当でないかもしれないが、ここでの検討のために作ったものであることご了承されたい。

＜表4＞ 開発予定のシステム別開発要員

システム 名	期 間 職 級	1 年 目				2 年 目				3 年 目				4 年 目			
		1 ^{1/4}	1 ^{2/4}	1 ^{3/4}	1 ^{4/4}	2 ^{1/4}	2 ^{2/4}	2 ^{3/4}	2 ^{4/4}	3 ^{1/4}	3 ^{2/4}	3 ^{3/4}	3 ^{4/4}	4 ^{1/4}	4 ^{2/4}	4 ^{3/4}	4 ^{4/4}
E ₁₀	プログラマ				11	23	35	36	10	5	3						
	初級 SE				5	7	7	7	3	2	1						
	中級 SE				2	3	3	3	2	1							
	上級 SE				1	1	1	1	1								
E ₂₀	プログラマ						8	32	40	6							
	初級 SE					10	12	12	10	3							
	中級 SE					6	8	8	8	8							
	上級 SE					2	2	2	2	1							
E ₃₀	プログラマ				25	34	8	3									
	初級 SE			5	7	7	2	1									
	中級 SE			4	5	5	2										
	上級 SE			1	1	1	1										
E ₄₀	プログラマ							10	35	30	10	5	3				
	初級 SE						5	7	7	5	3	2	1				
	中級 SE						4	5	5	3	2	1					
	上級 SE						1	1	1	1	1						
E ₅₀	プログラマ								10	35	40	9	5				
	初級 SE							5	12	10	6	3					
	中級 SE							6	8	8	4	1					
	上級 SE							2	2	2	1						

＜表5＞ 期間別，職級別，総要員数

職 級	期 間	1 年 目				2 年 目				3 年 目				4 年 目			
		1 ^{1/4}	1 ^{2/4}	1 ^{3/4}	1 ^{4/4}	2 ^{1/4}	2 ^{2/4}	2 ^{3/4}	2 ^{4/4}	3 ^{1/4}	3 ^{2/4}	3 ^{3/4}	3 ^{4/4}	4 ^{1/4}	4 ^{2/4}	4 ^{3/4}	4 ^{4/4}
プログラマ		158	184	152	149	148	128	133	135	114	91	52	44	36	36	36	
初級 SE		51	59	55	55	62	61	52	46	43	35	36	30	24	22	21	
中級 SE		37	42	41	37	39	42	34	37	30	26	23	19	16	16	16	
上級 SE		12	12	12	11	12	13	11	12	10	9	8	7	6	6	6	

<表 6> E₅₀ の入力画面

No.	項目名	CASE 001	CASE 002	CASE 003	CASE 004
00001	1Q1	0.000	0.000	0.000	0.000
00002	1Q2	0.000	0.000	0.000	0.000
00003	1Q3	0.000	0.000	0.000	0.000
00004	1Q4	0.000	0.000	0.000	0.000
00005	2Q1	0.000	0.000	0.000	0.000
00006	2Q2	0.000	0.000	0.000	0.000
00007	2Q3	0.000	0.000	0.000	0.000
00008	2Q4	2.000	6.000	5.000	10.000
00009	3Q1	2.000	8.000	12.000	35.000
00010	3Q2	2.000	8.000	10.000	40.000
00011	3Q3	1.000	4.000	6.000	9.000
00012	3Q4	0.000	1.000	3.000	5.000
00013	4Q1	0.000	0.000	0.000	0.000
00014	4Q2	0.000	0.000	0.000	0.000
00015	4Q3	0.000	0.000	0.000	0.000

PF1: NEXT 2: BACK 3: 終了 5: キャンセル 6: FIND 9: シリーズ 展開
 12: 補助機能 : 終了 5: キャンセル 6: F

E₂₀, ……の各職級別要員数を〈表 4〉から入力し(表 6 に E₅₀ についての入力画面を示す), 各職種区分別・期間区分別にその合計を算出さアウツプットする。一旦アウツプットが出ると, D, E についてその開発時期を前後にずらしたり, 開発規模の変更をすることにより, 影響を受ける A や D, E の要員数の増減についての代替案をシミュレートし検討することになる。この例程度でもこれを手計算で行うのは結構面倒で, 何十というシステムを対象にする場合には計算機を使用せざるを得ない。ここでは, この程度の計算に使用するには牛刀を以て鶏を割く感があるが, MATPLAN を用いて 4 ~ 5 例について行ってみた。そのアウツプットを整理したものを表 5 に示す。後述のように, MATPLAN を使えば, プログラミングは不要で, マトリクスの縦横に何を持ってくるかだけ考えれば, 殆どインプットするだけの時間で解答が作表される。また, 代替案の作成も入れ替える数字のみを操作すれ

ばよく、簡単に幾案も作成できる。少しロジックを追加すれば、望ましい要員数にするための案作成も可能となり、大規模なシステム部門での計画立案検討には強力なツールとなる。この方法の問題点は、①要員見積りの所で述べた通り、見積りの適切な方法論が未整備で勘に頼る面が多く予測精度が極めて悪いこと、②それを克服するため工学的な見積りを行うには、永年の多種の実績が必要であるがそれは容易に得にくいこと、③開発期間の見積りも難しく予定通りに終わらないことが多いこと、等から予測精度が良くないということであろう。しかし、何らか計画立案は必要であり、この方法論で、大きな問題を把握でき、繰返し行っていれば、精度も次第に向上し、また向上を目指す誘因を与えることになり、それがソフトウェア工学で推奨している方法にもかなっている²⁷⁾。したがって、上手に使えば有効な手法であることが実証されているが、MATPLAN の使用により、そのためのプログラムを作る必要もなくより簡便で有効な手段となると思われる。

2. MATPLAN について

MATPLAN は、相互関連と因果記述を可視的に表現することを目的に発展した技法である構造マトリックスを基礎²⁸⁾に、日本アイ・ビー・エム社によって開発されたソフトウェアで、計画・分析などの適用業務を対話方式で行うための機能を提供するプログラムである。すでに、大規模な、長期利益計算や原価管理などにも用いられており²⁹⁾、プログラムレスで速やかで可視的にモデル及び実績が得られる特徴をもっている。詳細な説明は文献³⁰⁾に譲るが、基本的には縦積横和のマトリックス演算を行うもので、本稿の計算では、MATPLAN を呼び出すと、画面に表示されているマトリックス枠の、縦に期間を、横に各システム別の職種別要員をとり、その交点のマトリックスにそれぞれ該当の数字をインプットしていけば、各職種別要員数をケース

27) [27] 29～30頁

28) [28]

29) [29], [30], [31]

30) [32]

としてそれ別に各期間ごとの合計を自動的に計算作表する。代替案の計算は、マトリックスに入力した数字を画面上でみながら、変更する数字のみを打ち込めば、同様にして即座に代替案が計算作表される。

お わ り に

本稿で述べた情報システム部門の要員配置計画への SLC の適用は、昭和43年に全社の MIS 計画立案の際に、筆者ら数人で考えて要員の育成計画も兼ねて実施した³¹⁾のが始まりである。当時は、大規模なシステム部門の、しかも計画立案者というごく少数の者が使用する特殊な適用例であったと思われる。しかし、最近のように、多くの企業で、ノランのいう第3から第5段階に達し運用中及び開発中の開発予定のシステム数も増え、外注要員も入れるとかなりシステム要員数になりながら、ソフトウェア危機といわれる程に開発要員が制約になっている現状で、企業では当然これに似た方法がとられているものと思われる。しかし、筆者が調べた範囲ではこれに類した記述が見当らず、かつ、日本アイ・ビー・エム社のご好意で MATPLAN を使用してモデル的にこの方法を試す機会が与えられたので、それを含めて、本稿を纏めた。本文中でも述べたように、この適用には、開発要員の見積りが甚だ不確実でそれを基に計算しても意味がないという議論もあるかと思われるが、経験上は、そのような問題はあっても、問題の所在をみつけることができ有効であった。もし、まだ、この種の適用法がなされていない場合には、参考になると思われる。

参 考 文 献

- [1] 社史編さん委員会編『炎とともに——八幡製鉄株式会社社史——』新日本製鉄株式会社、昭和56年
 - [2] Cash, McFarlan, Mckenney, *CORPORATE INFORMATION SYSTEMS MANAGEMENT Second Edition*, Richard D. Irwin, Inc., 1988
- 小沢行正、南隆夫訳、マクファランほか『情報システム企業戦略論』、日経 BP 社、昭和63年

31) [1]581頁

- [3] Robert, I. Benjamin et al, "Information Technology: A Strategic Opportunity", Edited by Stuart E. Madnick, *THE STRATEGIC USE OF INFORMATION TECHNOLOGY*, Oxford University Press, 1987
- [4] 島田達巳, 海老沢栄一編『戦略的情報システム』日科技連, 1989
- [5] 「企業の死活を握る戦略的情報システム (SIS) へ挑戦始まる」『日経コンピュータ』, 1987年10月26日号
- [6] Eiichi Ueda, "Development of the Banking System in Japan", Edited by Kunii, *Application Development Systems*, Springer-Verlag, 1986
- [7] Yoshisuke Inoue, "Large-Scale Systems in the Steel Industry" Edited by Kunii, *Application Development Systems*, Springer-Verlag, 1986
- [8] 通産省機械産業局編, 『2000年のソフトウェア人材』, コンピュータ・エイジ社, 昭和62年
- [9] Richard. L. Nolan, "Managing the Crisis in Data Processing", *Harvard Business Review*, March-April, 1979
八原忠彦訳, 『急拡大するデータ処理システムをいかに管理するか』, DHB Jul.-Aug. 1979
- [10] Gordon B. Davis, M. H. Olson, *Management Information Systems*, McGraw-Hill Co, 1984
- [11] Henry C. Lucas, *INFORMATION SYSTEMS CONCEPTS FOR MANAGEMENT Third Edition*, McGraw-Hill Book Company, 1986
- [12] Weber, *E D P Auditing*, McGraw-Hill Co, 1988
- [13] Edward A. VanSchaik, *A Management, System for the Information Business: Organizational Analysis*, Prentice-Hill, Inc., 1985
渡辺純一訳, エドワード A. バンシャイク, 『情報システムの管理』, 総研出版, 1987
- [14] Darrell E. Owen, "Information Systems Organization: Keeping Pace with the Pressure", Edited by Stuart E. Madnick, *The Strategic Use of Information Technology*, Oxford University Press, 1987
- [15] 土岐坤, 中辻万治, 小野寺武夫訳, M. E. ポーター『競争優位の戦略』, ダイアモンド昭和60年
- [16] Martin L. Rubin, et al, *Handbook of Data Processing Management*, Vol I, Brandon Press & Auerbach, 1970
- [17] George M. Scott, *Principles of Management Information Systems*, McGraw-Hill Co, 1986
- [18] Henry C. Lucas, *The Analysis, Design, and Implementation of Infor-*

- mation Systems*, McGraw-Hill Co, 1984
- [19] Raymond T. Clarke, *Contemporary Systems Analysis and Design*, Wadsworth Publishing Company, 1986
- [20] Edward Youdon, *Managing The System Life Cycle*, Second Edition, A Prentice Hall Company, 1988
- [21] David H. Li, *Control Objectives*, (EDP Auditors foundation Inc, 1983)
EDP 監査人協会東京支部編『システム監査ガイドライン〔増補〕』日経 BP 社, 昭和63年
- [22] Raymond T. Clark and Associate, *Systems Life Cycle Guide: A System Development Methodology*, Prentice-Hall, Inc., 1987
- [23] 文部省教育改革実施本部情報化専門部会『情報技術者の育成確保について（中間報告まとめ）』昭和63年7月
- [24] 私立大学等情報教育連絡競技会『私立大学における情報教育の目指すべき方向』平成元年3月
- [25] Barry W. Bohem, *Software Engineering Economics*, Prentice-Hall, 1981
- [26] Caper Jones, *Programing Productivity*, (McGraw-Hill Co, 1986)
井上義祐, 荒川淳三監訳, 「システム開発の生産性」, マグロウヒル, 昭和61年
- [27] General Electric Company, *Software Engineering Handbook*, (McGraw-Hill Co, 1986)
井上義祐, 岡野寿夫, 荒川淳三訳, 『ソフトウェア工学ハンドブック』マグロウヒル, 昭和63年
- [28] 小林哲夫, 「予算シミュレーションと原価計算システム」, 『企業会計』1980年11月号
- [29] 中村舟兵, 「MATPLAN による長期利益計算システム」, 『IBM REVIEW』91号, 1983, 55～6頁
- [30] 杉浦洋, 吉川洋一, 「原価管理システムにおける欄造マトリックスの適用」, 『IBM REVIEW』, 11号, 1983, 61～72頁
- [31] 田村英晴, 「新年度計画策定システムの開発の開発と MATPLAN—2 の適用」, 『IBM REVIEW』, 102号, 1988, 77～96頁
- [32] 外山啄之, 飯川雅孝, 「構造マトリックスによる経営管理システムへのアプローチ」, 『オペレーションズ・リサーチ』オペレーションズ・リサーチ, Vol. 27 No. 7, 1982, オペレーションズ・リサーチ学会
- [33] 八幡製鉄所所史編さん実行委員会『八幡製鉄所八十年史部門史下』新日本製鉄株式会社八幡製鉄所, 昭和55年